

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)[JAPANESE](#)

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-050282

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

F16C 33/62  
C22C 38/00

(21)Application number : 11-225287

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1999

(72)Inventor : WATANABE SATOHARU  
TAZUMI HAJIME

### (54) ROLLING BEARING

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively suppress generation of a white layer by making at least a fixing side race of lower bainite tissue by isothermal transformation.

**SOLUTION:** Tissue of at least a fixing side race is made as lower bainite tissue by isothermal transformation, hardness is determined for HRC=54 to 64, a retained austenite amount is determined for 5% or below and an area ratio of carbide of a length 0.8 μm or more for whole secondary carbide area is determined for 5% or below. Because this bearing is one in which lower bainite tissue by isothermal transformation is used and required hardness as a bearing, a low retained austenite amount and excellent tenacity can be obtained, action stress can be dispersed and generation of a white layer can be suppressed. Therefore, the bearing can be stably used for a long period also under high vibration and high impact stress conditions. The bearing which is more effectively improved in mechanical property and has more suitable long life under high vibration and high impact stress conditions can be provided.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-50282

(P2001-50282A)

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 16 C 33/62

C 22 C 38/00

識別記号

301

F I

F 16 C 33/62

C 22 C 38/00

テマコード(参考)

3 J 101

301Z

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全4頁)

(21)出願番号

特願平11-225287

(22)出願日

平成11年8月9日(1999.8.9)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 渡辺 聰治

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72)発明者 田積 一

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(74)代理人 100092705

弁理士 渡邊 隆文

Fターム(参考) 3J101 BA10 BA70 EA02 EA03 FA31

(54)【発明の名称】 転がり軸受

(57)【要約】

【課題】白層の発生を効果的に抑制することができる転がり軸受を提供する。

【解決手段】恒温変態処理工程により、軸受の少なくとも固定側軌道輪の組織を下部ベイナイト組織とし、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する長さが0.8μm以上の炭化物の面積率を20%以下とした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】軌道輪および転動体が鋼からなる転がり軸受において、

少なくとも固定側軌道輪の組織を、恒温変態により下部ベイナイト組織とし、かつ、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の長さの炭化物の面積率を20%以下としたことを特徴とする転がり軸受。

【請求項2】上記鋼が、SUJ2である請求項1記載の転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、転がり軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】転がり軸受部品の軌道輪および転動体の素材として、軸受鋼の一種であるSUJ2が多く用いられ、また、大形の転がり軸受には、焼き入れ性を向上させたSUJ3やSUJ5が用いられている。転がり軸受の長寿命化を図るために、軌道面の摩耗やピッティングと呼ばれる軌道面の表面剥離を抑制することが必要である。このため、軸受鋼に焼き入れ焼戻し処理を施して、組織を焼戻しマルテンサイト組織とすることにより、硬さと韌性のバランス調整が行われている。また、長寿命化を図る別の方法として、ショットピーニング処理によって軌道面の表面に圧縮残留応力を付与することが一部行われている。このショットピーニング処理をさらに活用するために、例えば特開平5-195069公報では、焼き入れ時に残留する未変態の残留オーステナイトに注目して、表面部はショットピーニング処理によってマルテンサイト変態させて硬さを確保し、内部は上記オーステナイトをそのまま残留させて延性を確保することも行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、自動車エンジン補機用軸受等では、使用条件が過酷になってきており、従来方法では防止することが困難な早期剥離現象が顕在化してきた。この早期剥離現象は、白層と呼ばれる組織変化によって、極短時間で軌道面が剥離する現象であり、高振動、高衝撃荷重によって、軌道面に高いせん断応力が局所的に負荷されるために起こる現象である。このような白層の発生を抑制するために、潤滑に用いるグリースの基油粘度を高めることが提案されているが、潤滑方法が限定される問題がある。また、材料組織を、局所的な変形の起りにくく安定な組織にすることが提案されている。例えば、残留オーステナイトは分解して白層の発生を助長するため、サブゼロ処理等によって低減させることが提案されている。しかし、この場合でも、白層の発生を効果的に抑制することができない。

【0004】上記のような従来の問題点に鑑み、この発明は、白層の発生を効果的に抑制することができる転がり軸受を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためのこの発明の転がり軸受は、軌道輪および転動体が鋼からなる転がり軸受において、少なくとも固定側軌道輪の組織を、恒温変態により下部ベイナイト組織とし、かつ、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の長さの炭化物の面積率を20%以下としたことを特徴とするものである。上記構成の転がり軸受は、少なくとも固定側軌道輪を恒温変態による下部ベイナイト組織としているので、残留オーステナイト量を低減でき、かつ、均一微細分散した炭化物が作用応力を分散するので、白層の発生を効果的に抑制することができる。すなわち、この発明は、通常の焼き入れ焼戻しによる、従来の焼戻しマルテンサイト組織に比べ、炭化物がより均一微細に分布した下部ベイナイト組織にすることにより、白層発生の原因である高いせん断応力を効果的に分散できること、および、この下部ベイナイト組織を恒温変態によって得ることにより、残留オーステナイト量を低減することができるを見出し、かかる知見に基づいて完成させたものである。なお、硬さをHRC=54~64にした理由は、54未満では摩耗、変形が生じやすく、64を超えると延靱性が劣化して、剥離が起こり易いためである。残留オーステナイト量を5%以下としたのは、上記のように転動中に分解して白層の発生を助長させないためである。0.8μm以上の2次炭化物の面積率を20%以下としたのは、20%を超えると作用応力の分散効果が小さくなるためである。

【0006】上記軸受に用いる鋼としては、SUJ2であるのが好ましい(請求項2)。このSUJ2の場合には、優れた白層発生防止効果を付与することができ、さらに、機械的性質を効果的に向上させることができる。

## 【0007】

【実施例】以下、この発明の実施例について説明する。ただし、この発明はこれに限定されるものではない。

[実施例1]実施例1として、SUJ2を用いて製作したワークを、840°Cで40分間のオーステナイト化処理後に、230°C、1時間の条件で恒温変態処理し、軸受の固定側軌道輪を得た。

[実施例2]実施例2として、恒温変態処理の保持時間を4時間とした以外は、実施例1と同じ条件で処理して、軸受の固定側軌道輪を得た。

[実施例3]実施例3として、SUJ2を用いて製作したワークを、840°Cで40分間のオーステナイト化処理後に、恒温変態処理の保持温度を260°Cとし、保持時間を1時間として、軸受の固定側軌道輪を得た。

[実施例4]実施例4として、恒温変態処理の保持時間を

4時間とした以外は、実施例3と同じ条件で処理して、軸受の固定側軌道輪を得た。

[実施例5]実施例5として、S U J 2を用いて製作したワークを、840°Cで40分間のオーステナイト化処理後に、恒温変態処理の保持温度を290°Cとし、保持時間を1時間として、軸受の固定側軌道輪を得た。

[実施例6]実施例6として、恒温変態処理の保持時間を4時間とした以外は、実施例5と同じ条件で処理して、\*

	恒温保持温度(°C)	恒温保持時間(h)	硬さ(HRC)	残留オーステナイト量(%)
実施例1	230	1	61.0	4.5
実施例2	230	4	60.2	0.2
実施例3	260	1	57.8	3.1
実施例4	260	4	58.0	0.0
実施例5	290	1	55.7	0.0
実施例6	290	4	54.9	0.0

【0009】上記恒温変態処理を施すことにより、実施例1～6の材料組織は2次炭化物が微細分散した下部ベイナイト組織であることが確認された。表1に明らかなように、実施例1～6の残留オーステナイト量は5%未満に低減されることが分かる。また、この恒温変態処理後の硬さを、耐摩耗性の観点から転がり軸受に必要とされるHRC=54～64の範囲にすることができた。さらに、実施例1～6のいずれについても、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の炭化物の面積率は20%以下であった。

【0010】次に、下記供試片1と供試片2とについて、引張り試験および衝撃試験を行い機械的性質を比較※

	材質	熱処理	伸び(%)	絞り(%)	衝撃値(kJ/m²)
供試片1	S U J 2	恒温変態処理	5.6	14.0	50.0
供試片2	S U J 2	焼き入れ焼戻し	4.0	7.0	130

【0012】表2から明らかなように、供試片1では、伸び、絞り、衝撃値のいずれの機械的性質も供試片2に対して優れており、上記恒温変態処理によって、S U J 2の機械的性質が改善されることが分かる。

【0013】[実施例7]実施例7として、S U J 2からなるワークに、840°Cで40分間のオーステナイト化処理をした後、恒温変態処理を施し、硬さをHRC=58.9、残留オーステナイト量を0.5%、全2次炭化物面積に対する長さが0.8μm以上の炭化物の面積率を15%に調整した固定側軌道輪を得た。

[比較例]比較例として、S U J 2からなるワークに従来

\* 軸受の固定側軌道輪を得た。上記実施例1～6における恒温変態処理は、変態処理温度に加熱保持したソルトバスに浸漬して行った。表1には、上記恒温変態処理した実施例1～6について、硬さと残留オーステナイト量を測定した結果を示している。

#### 【0008】

#### 【表1】

※した（表2参照）。供試片1は、S U J 2を用いて製作した引張り試験片および衝撃試験片を、840°Cで40分間のオーステナイト化処理後に、恒温変態処理を行い、硬さをHRC=59に調整し、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の炭化物の面積率を20%以下にしたものである。供試片2は、S U J 2を用いて製作した引張り試験片および衝撃試験片を、通常の焼き入れ焼戻し処理を行う従来方法により同一硬さ（HRC=59）に調整したものである。

#### 【0011】

#### 【表2】

の焼き入れ焼戻し処理を施し、硬さをHRC=62.6、残留オーステナイト量が11.6%、全2次炭化物面積に対する長さが0.8μm以上の炭化物の面積率が25%の固定側軌道輪を得た。実施例7と比較例に、従来の焼き入れ焼戻し処理を施したS U J 2からなる転動体および回転側軌道輪を組み合わせて転がり軸受を作製し、加振耐久試験機を用いて耐白層剥離寿命を評価した。その結果を表3に示す。

#### 【0014】

#### 【表3】

	材質	熱処理	硬さ (HRC)	残留オーステナイト量(%)	寿命時間 (h)
実施例7	S U J 2	恒温変態処理	58.9	0.5	>1000
比較例	S U J 2	焼き入れ 焼戻し	62.6	11.6	48~ 102

【0015】表3から明らかなように、比較例を用いた転がり軸受では白層剥離発生までの寿命時間が48~102時間であるのに対して、実施例7を用いた転がり軸受では1000時間を超える耐剥離寿命が確認された。したがって、S U J 2は、恒温変態処理によって、所要の硬さと、優れた機械的性質と、白層発生防止機能とを付与できる素材であることが分かる。上記結果から、転がり軸受の寿命改善は、少なくとも固定側軌道輪の組織を、恒温変態処理により得られる下部ベイナイト組織にし、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の長さの炭化物の面積率を20%以下にすることにより、達成できることを確認した。なお、転動体や回転側軌道輪にも、上記恒温変態処理を適用して、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の長さの炭化物の面積率を20%以下としても良い。また、材料はS U J 2のみに限定されるものではなく、上記恒温変態処理

を適用して、硬さをHRC=54~64、残留オーステナイト量を5%以下、全2次炭化物面積に対する0.8μm以上の長さの炭化物の面積率を20%以下とできるものであれば、種々の鋼を使用することができる。

#### 【0016】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る転がり軸受によれば、恒温変態による下部ベイナイト組織を用い、軸受として必要な硬さと、低い残留オーステナイト量と、良好な韌性とを得たものであるので、作用応力を分散でき、白層の発生を抑制することができる。このため、高振動、高衝撃応力条件においても長期に亘って安定して使用することができる。

【0017】請求項2に係る転がり軸受によれば、恒温変態処理により、機械的性質がより効果的に改善され、かつ、優れた白層発生防止機能を発揮することができる。このため、高振動、高衝撲応力条件においてより好適な長寿命の軸受を提供することができる。